



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 20-2003-0004252
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 13일
Date of Application FEB 13, 2003

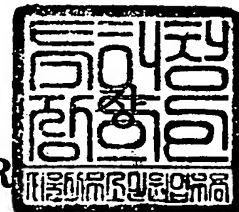
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 실용신안등록출원서
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2003.02.13
【고안의 명칭】 투사장치의 광학계
【고안의 영문명칭】 Optical system of projecting apparatus
【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【대리인】
【성명】 정홍식
【대리인코드】 9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】 2003-002208-1
【고안자】
【성명의 국문표기】 정명렬
【성명의 영문표기】 JUNG,MYUNG RYUL
【주민등록번호】 630405-1550852
【우편번호】 442-190
【주소】 경기도 수원시 팔달구 우만동 7 6-7 삼성APT101-1501
【국적】 KR
【등록증 수령방법】 서울송달함
【취지】 실용신안법 제9조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다.
 대리인 정
 홍식 (인)
【수수료】
【기본출원료】 19 면 16,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【최초1년분등록료】 5 항 41,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【합계】 57,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

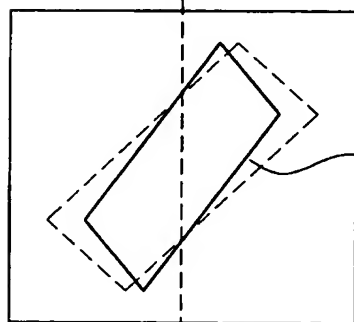
【요약】

디지털미러디바이스 패널로 입사되는 조사광의 조사효율을 극대화 할 수 있는 투사 장치의 광학계가 개시된다. 본 고안에 따른 투사장치의 광학계는 광원, 광원으로부터 입력되는 광을 외부로 투사하는 프로젝션렌즈, 광원 및 프로젝션렌즈 사이에 배치되며, 광원으로부터 소정의 입사각으로 입사되는 광을 변조하여 화상을 형성해서 프로젝션렌즈로 반사하는 화상형성패널, 및 광원 및 화상패널 사이에 배치되며, 광원으로 부터 집광되는 광을 입사받아 화상형성패널로 출사되는 광의 횡단면을 화상형성패널의 평면형상으로 변형하되, 화상형성패널로 소정의 입사각으로 조사되는 광의 투영면적의 크기가 화상형성패널 평면의 외곽으로부터 동일한 크기의 마진을 갖도록 출사광의 횡단면을 변형하는 인티그레이터를 포함한다.

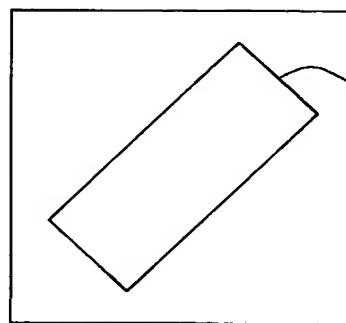
이로써, 본 고안에 따른 광학계는 화상형성패널로 조사되는 광량을 일정하게 하고 광원의 조사효율을 극대화할 수 있다.

【대표도】

[도 4a] 회동축

인티그레이터
단면

[도 4b]



출력(투영면)

2020030004252

출력 일자: 2003/5/13

【색인어】

인티그레이터, 디지털미러디바이스, 투사장치, 광학계

【명세서】

【고안의 명칭】

투사장치의 광학계{Optical system of projecting apparatus}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래기술에 의한 디지털미러디바이스 투사장치의 광학계를 도시한 개략도,

도 2는 일반적인 디지털미러디바이스 패널의 반사형화소의 구조를 도시한 사시도,

도 3a는 종래기술에 의한 인티그레이터의 단면도,

도 3b는 도 3a의 인티그레이터로부터 출사되어 디지털미러디바이스 패널에 투영되는 광의 형상을 도시한 도면,

도 4a는 본 고안에 의한 인티그레이터의 단면도,

도 4b는 도 4a의 인티그레이터로부터 출사되어 디지털미러디바이스 패널에 투영되는 광의 형상을 도시한 도면,

도 5a는 종래기술에 의하여 디지털미러디바이스 패널에 광이 조사되는 형태를 시뮬레이션으로 나타낸 도면,

도 5b는 본 고안에 의하여 디지털미러디바이스 패널에 광이 조사되는 형태를 시뮬레이션으로 나타낸 도면, 및

도 6은 본 고안에 따른 투사장치의 광학계의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 광원 11 : 타원형 반사기

12 : 색필터원판 13 : 인티그레이터

14 : 렌즈군 15 : 반사프리즘

16 : 디지털미러디바이스 패널 17 : 프로젝션렌즈

18 : 스크린

【고안의 상세한 설명】

【고안의 목적】

【고안이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 고안은 디지털미러디바이스를 이용한 투사장치의 광학계에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 디지털미러디바이스 패널에 투영되는 광의 키스톤현상(Keystone phenomenon, 입사각의 크기로 인해 본래의 형상이 투영면에서 변형되는 현상)을 보정할 수 있는 변형된 인티그레이터를 이용한 광학계에 관한 것이다.

<17> 디지털미러디바이스를 이용한 디.엘.피(DLP : Digital Light Processing) 투사장치는 일반적으로, 엘.시.디(LCD:Liquid Crystal Display) 투사장치의 단점인 픽셀의 모자이크 현상을 제거하고 명암대비를 높힘으로써 원색 재현능력을 향상시킨 것으로, 사업, 교육 및 광고와 같은 프리젠테이션이나, 또는 영화와 같은 엔터테인먼트 등의 분야에서 고휘도로 선명한 대형 컬러화상을 얻을 수 있게 하는 장치이다.

<18> 도 1은 종래기술에 의한 디지털미러디바이스 투사장치의 광학계를 도시한 개략도이다.

<19> 도시된 바와 같이, 종래기술에 의한 디지털미러디바이스 투사장치는 램프(10)와, 상기 램프(10)에서 발광된 빔을 반사하여 집속하는 타원형반사기(11)와, 상기 타원형반사기(11)로부터 집속된 백색광을 R, G, B로 색을 분리하여 각 프레임당 1/3씩 R, G, B를

조명하는 색필터원판(12)과, 상기 색필터원판(12)에서 발광하는 색상별 발산광을 입사받아 출사되는 출사광의 단면을 소정의 소망하는 형태로 변형하고 광량을 균일하게 하는 인티그레이터(13)와, 상기 인티그레이터(13)로부터 출사되는 광을 확대 조사하는 렌즈군(14)과, 상기 렌즈군(14)으로부터 출사되는 색상별 광을 디지털미러디바이스 패널(16)로 소정의 입사각(약 24도)으로 반사하여 조사하는 반사프리즘(15)과, 화소별로 반사각을 조정하여 상기 반사프리즘(15)으로부터 조사되는 광으로부터 화상을 변조하는 디지털미러디바이스 패널(16)과, 상기 디지털미러디바이스 패널(16)에 의해 변조된 화상을 스크린(18)에 투사하는 프로젝션렌즈(17)로 구성된다.

- <20> 상기한 디지털미러디바이스 패널(16)은 마이크로일렉트로메카니컬 (MEM:Micro Electro Mechanical) 시스템으로 알려진 장치의조합으로서, 압력센서, 가속도계, 및 마이크로 액추에이터로 구성된다.
- <21> 도 2는 일반적인 디지털미러디바이스 패널의 반사형화소의 구조를 도시한 사시도이다.
- <22> 상기 디지털미러디바이스 패널(16)은 씨모스(CMOS)상에 단일결정인 씨모스(CMOS) 셀의 조합으로 구성된다. 이러한 각각의 셀은 기본 메모리 셀의 상태에 따라 회동축을 중심으로 회동하여 일방 또는 두방향으로 빛을 반사시킬 수 있는 약 16 μ m 평방크기의 알루미늄 미러(21)를 그 상방에 구비한다. 이러한 알루미늄 미러(51)의 회동은 상기 알루미늄 미러(21)와 기본 메모리 셀간에 형성된 전압차에 의해 생성된 정전 인력을 통해 동작한다. 메모리셀이 (ON)상태일 때 상기 미러(21)는 +12도 회동하여 입사광을 프로젝션렌즈(17) 내부로 반사하고, (OFF)상태일 때 상기 미러(21)는 -12도 회동하여 입사광을 프로젝션렌즈(17) 외부로 반사한다.

- <23> 상기한 바와 같은 원리로, 디지털미러디바이스 패널(16)의 각 알루미늄 미러(21)의 조합에 의해 상기 반사프리즘(15)으로부터의 입사광을 변조하여 프로젝션렌즈(17)로 반사한다.
- <24> 그러나, 상기한 바와 같은 종래의 광학계에서는, 반사프리즘(15)으로부터의 출사광이 디지털미러디바이스 패널(16)로 입사할 때 미러(21)의 회동각의 2배인 약 24도의 입사각으로 입사하므로 인티그레이터(13)로부터 형성된 출사광의 단면이 디지털미러디바이스 패널(16)로 투영될 때 미러(21)의 회동축과 수직방향으로 키스톤 현상이 발생하여 본래의 원형상이 변형된다는 문제점이 있었다.
- <25> 도 3a는 종래기술에 의한 인티그레이터(13)의 단면도이고, 도 3b는 도 3a의 인티그레이터(13)로부터 출사되어 디지털미러디바이스 패널(16)로 투영되는 광의 형상을 도시한 도면이다.
- <26> 도시된 바와 같이, 이와 같은 변형은 디지털미러디바이스 패널(16)의 모서리부분의 광량부족을 발생시키고, 광원(10)으로부터 발생하는 광의 조사 효율을 저하시키는 문제점을 야기한다.

【고안이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <27> 상기한 문제점을 해결하기 위하여 본 고안은 디지털미러디바이스 패널(16)로 조사되는 광량을 일정하게 하고 광원의 조사 효율을 극대화할 수 있는 디지털미러디바이스 투사장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【고안의 구성 및 작용】

- <28> 상기 목적을 달성하기 위한, 본 고안에 따른 디지털미러디바이스 투사장치의 광학계는 광원, 광원으로부터 입력되는 광을 외부로 투사하는 프로젝션렌즈, 광원 및 프로젝션렌즈 사이에 배치되며, 광원으로부터 소정의 입사각으로 입사되는 광을 변조하여 화상을 형성해서 프로젝션렌즈로 반사하는 화상형성패널, 및 광원 및 화상패널 사이에 배치되며, 광원으로부터 집광되는 광을 입사받아 화상형성패널로 출사되는 광의 횡단면을 화상형성패널의 평면형상으로 변형하되, 화상형성패널로 소정의 입사각으로 조사되는 광의 투영면적의 크기가 화상형성패널 평면의 외곽으로부터 동일한 크기의 마진을 갖도록 출사광의 횡단면을 변형하는 인티그레이터를 포함한다.
- <29> 상기한 인티그레이터는 화상형성패널로 입사하는 입사광의 입사각이 θ 일 때, 화상형성패널에 형성되는 키스톤벡터의 방향에 대하여 인티그레이터의 횡단면의 형상이 원형상에 대해 $\cos\theta$ 의 비율로 축소되어 있음이 바람직하다.
- <30> 또한 인티그레이터는 광원으로부터 집광되는 광의 횡단면을 소정의 소망하는 형태로 변형하는 라이트튜넬임이 바람직하다.
- <31> 그리고, 상기한 화상형성패널은 그 패널 상에 반사형 화소들의 어레이를 갖는 디지털미러디바이스 패널인것이 바람직하다.
- <32> 또한, 디지털미러디바이스에 형성되는 키스톤벡터가 반사형 화소들의 회동축의 수직방향과 일치하도록 디지털 미러디바이스 패널이 배치되어 있음이 바람직하다.
- <33> 이하, 본 고안의 바람직한 일실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- <34> 본 고안의 실시예에서는 인티그레이터(13)로서 라이트튜넬(Light Tunnel)을 사용한 예에 대하여 설명한다.
- <35> 도 4a는 본 고안에 의한 인티그레이터의 단면도이고, 도 4b는 도 4a의 인티그레이터로부터 출사되어 디지털미러디바이스 패널(16)에 투영되는 광의 형상을 도시한 도면이다.
- <36> 도 1 및 도 4a에 도시된 바와 같이, 디지털미러디바이스 패널(16)로 입사되는 입사광의 입사각이 θ 일 때, 디지털미러디바이스 패널(16)상에 형성되어 있는 반사형 화소인 알루미늄 미러(21)의 회동축과 수직방향에 대하여 인티그레이터(13)의 횡단면이 $\cos\theta$ 의 비율로 축소되어 있다.
- <37> 한편 디지털미러디바이스 패널(16)의 알루미늄 미러(21)의 회동각 범위가 +12도 ~ -12도이고 디지털미러디바이스 패널(16)로 입사되는 입사광의 입사각을 24도로 주었을 경우, 알루미늄 미러(21)가 'ON' 상태일 때 그 출사각은 디지털미러디바이스 패널(16)에 대하여 0도이고, 알루미늄 미러(21)가 'OFF' 상태일 때 그 출사각은 디지털미러디바이스 패널(16)에 대하여 -24도이다.
- <38> 따라서, 상기한 디지털미러디바이스 패널(16)로의 입사각이 24도일 경우, 종래기술의 광학계에서 발생하는 키스톤현상은 아크코사인 24도인 1.1의 비율로 발생한다.
- <39> 그러나, 본 고안에 따른 광학계의 인티그레이터(13)는 알루미늄 미러(21)의 회동축의 수직방향에 대해 원형상이 $\cos 24$ 도인 0.9의 비율로 축소되어 있으므로, 도 4b에 도시된 바와 같이, 디지털미러디바이스 패널(16)로 투영되는 입사광의 키스톤현상이 보정된다.

- <40> 도 5a 및 도 5b를 참조하여 종래기술에 의해 발생하는 키스톤현상 및 본 고안에 의해 보정된 키스톤현상을 디지털미러디바이스 패널(16)의 조명분포상태의 시뮬레이션 비교를 통해 보다 상세히 설명한다.
- <41> 도 5a는 종래기술에 의하여 디지털미러디바이스 패널에 광이 조사되는 형태를 시뮬레이션으로 나타낸 도면이고, 도 5b는 본 고안에 의하여 디지털미러디바이스 패널에 광이 조사되는 형태를 시뮬레이션으로 나타낸 도면이다.
- <42> 도 5a에 도시된 바와 같이, 종래기술에 의한 광학계를 통해 디지털미러디바이스 패널(16)에 조사된 조명상태는 디지털미러디바이스 패널(16)의 우측 상단 및 좌측 하단에 광량부족 현상이 나타나고, 좌측 상단 및 우측 하단에는 불필요한 여유분의 광량이 존재함을 알 수 있다.
- <43> 한편, 도 5b에 도시된 바와 같이, 본 고안에 의한 광학계를 통해 디지털미러디바이스 패널(16)에 조사된 조명상태는 디지털미러디바이스 패널(16)의 상측, 하측, 좌측, 및 우측에 조사되는 여유광량 폭이 일정하여 그 광량의 마진을 더욱 좁혀 광원(10)의 조사 효율을 극대화 할 수 있다.
- <44> 이하, 도 6을 참조하여 본 고안에 따른 디지털미러디바이스 투사장치의 투사방법에 대해 간략히 설명한다.
- <45> 도 6은 본 고안에 따른 투사장치의 광학계의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <46> 먼저, 광원(10)으로 부터 광을 발사하여 집광한다(단계 60).

- <47> 상기 집광된 광을 입사받아 출사되는 출사광의 횡단면을 소정의 소망하는 형태로 변형하되, 출사되어 디지털미러디바이스 패널(16)로 입사될 입사각이 θ 일 때 횡단면의 입사각 방향에 대하여 $\cos\theta$ 의 비율로 축소하여 횡단면을 변형한다(단계 62).
- <48> 이후, 횡단면이 변형된 출사광을 디지털미러디바이스 패널(16)로 입사각 θ 로 입사하고 이를 변조하여 반사한다(단계 64).
- <49> 마지막으로, 변조된 광을 확대 투사한다(단계 66).
- <50> 상기의 실시예는 인티그레이터(13)로서 라이트튜넬을 사용한 예에 대하여 설명하였으나 인티그레이터(13)로서 라이트튜넬 이외 예도, PIPE 및 ROD 등의 여러 다른 종류의 인티그레이터(13)를 이용한 예에 대하여도 같은 원리로서 본 고안을 적용할 수 있다.

【고안의 효과】

- <51> 본 고안에 따른 디지털미러디바이스 투사장치의 광학계에 의하면, 디지털미러디바이스 패널로 조사되는 광량 및 광량의 마진 폭을 일정하게 하고 광원의 조사효율을 극대화할 수 있다.
- <52> 이상에서는 본 고안의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 고안은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 고안의 요지를 벗어남이 없이 당해 고안이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

【실용신안등록청구범위】**【청구항 1】**

투사장치의 광학계에 있어서,

광원 ;

상기 광원으로부터 입력되는 광을 외부로 투사하는 프로젝션렌즈;

상기 광원 및 상기 프로젝션렌즈 사이에 배치되며, 상기 광원으로부터 소정의 입사각으로 입사되는 광을 변조하여 화상을 형성해서 상기 프로젝션렌즈로 반사하는 화상형성패널; 및

상기 광원 및 상기 화상형성패널 사이에 배치되며, 상기 광원으로부터 집광되는 광을 입사받아 상기 화상형성패널로 출사되는 광의 횡단면을 상기 화상형성패널의 평면형상으로 변형하되, 상기 화상형성패널로 소정의 입사각으로 조사되는 광의 투영면적의 크기가 상기 화상형성패널 평면의 외곽으로부터 동일한 크기의 마진을 갖도록 상기 출사광의 횡단면을 변형하는 인티그레이터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사장치의 광학계.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 인티그레이터는

상기 화상형성패널로 입사하는 입사광의 입사각이 θ 일 때, 상기 화상형성패널에 형성되는 키스톤벡터의 방향에 대하여 상기 인티그레이터의 횡단면의 형상이 원형상에 대해 $\cos \theta$ 의 비율로 축소되어 있음을 특징으로 하는 투사장치의 광학계.

【청구항 3】

제 2항에 있어서, 상기 인티그레이터는

상기 광원으로 부터 집광되는 광의 횡단면을 소정의 소망하는 형태로 변형하는 라이트튜넬임을 특징으로 하는 디지털미러디바이스 투사장치의 광학계.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 화상형성패널은 그 패널 상에 반사형 화소들의 어레이를 갖는 디지털미러디바이스 패널인것을 특징으로 하는 투사장치의 광학계.

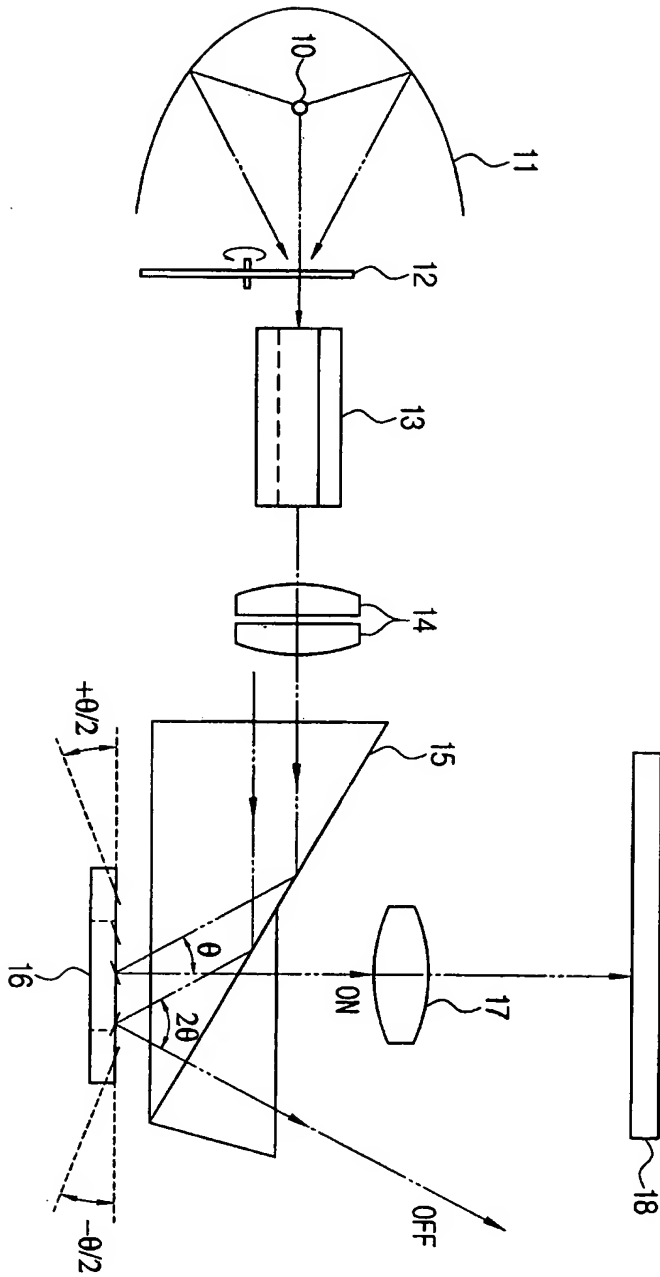
【청구항 5】

제 4항에 있어서,

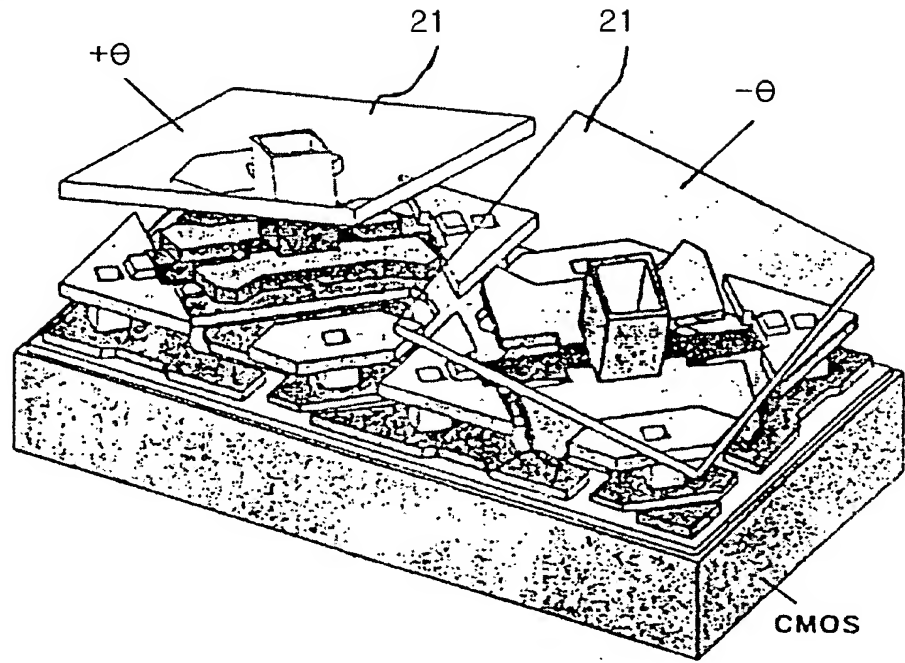
상기 디지털미러디바이스에 형성되는 키스톤벡터가 상기 반사형 화소들의 회동축의 수직방향과 일치하도록 상기 디지털 미러디바이스 패널이 배치되어 있음을 특징으로 하는 투사장치의 광학계.

【도면】

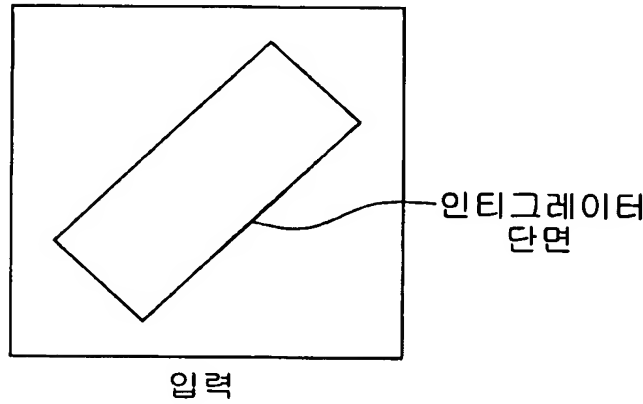
【도 1】



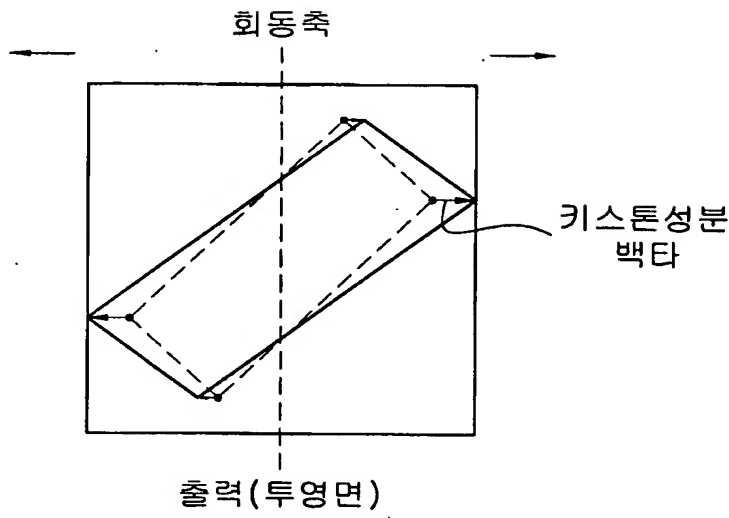
【도 2】



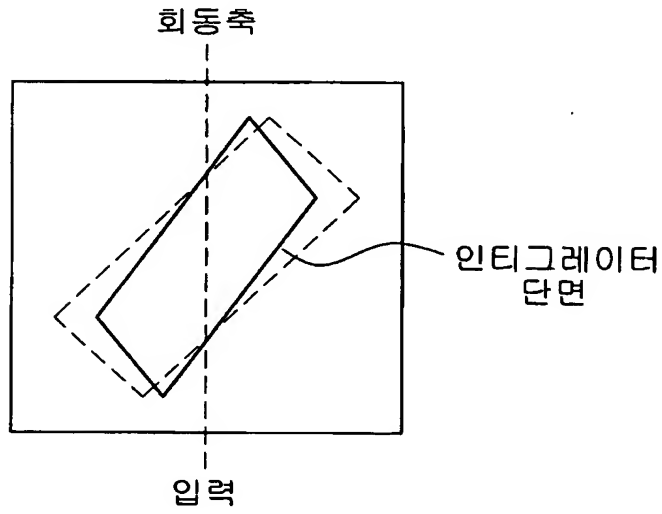
【도 3a】



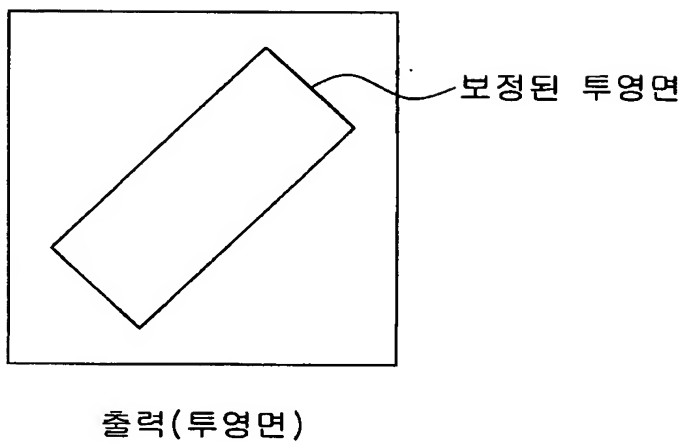
【도 3b】



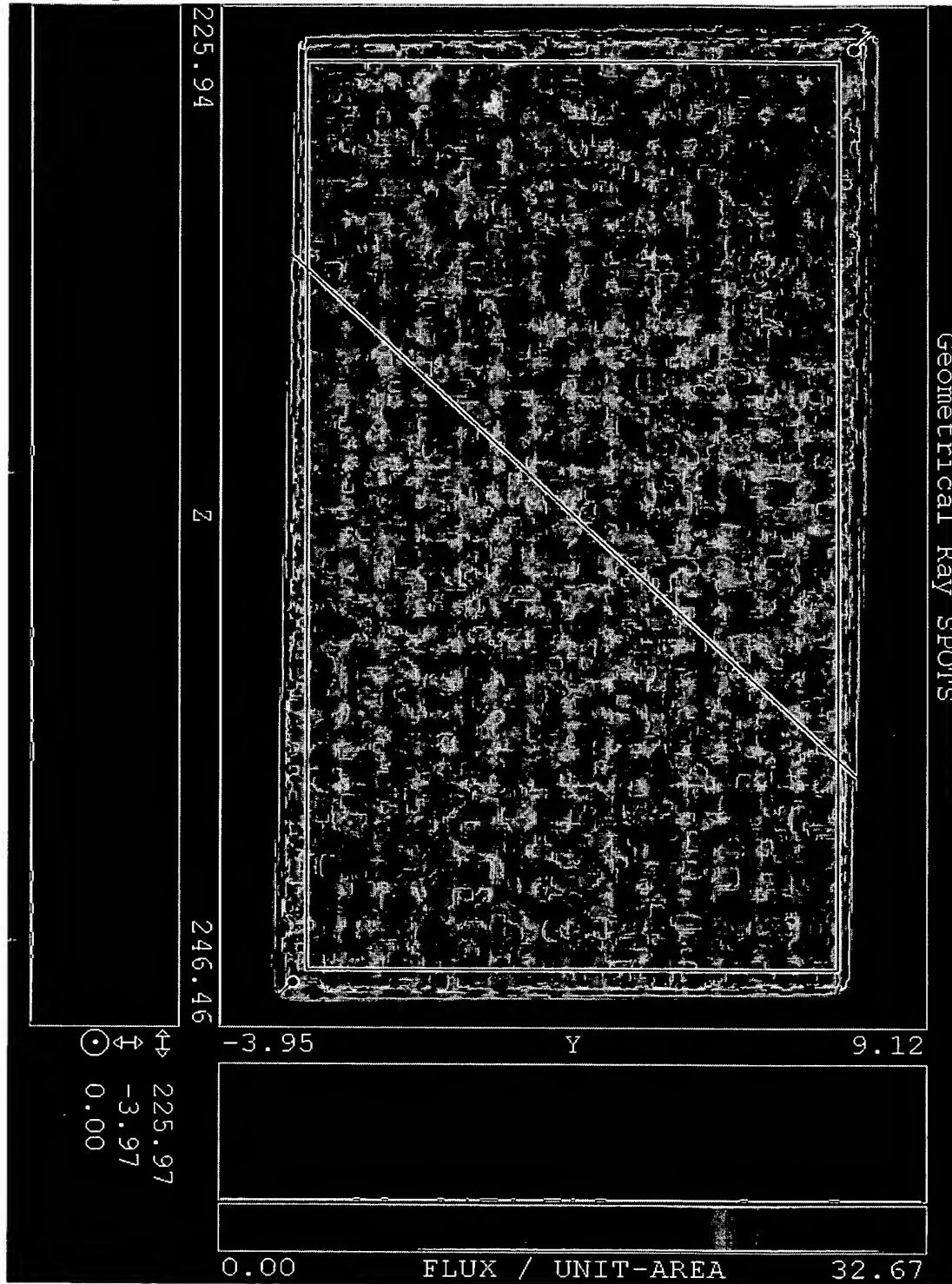
【도 4a】



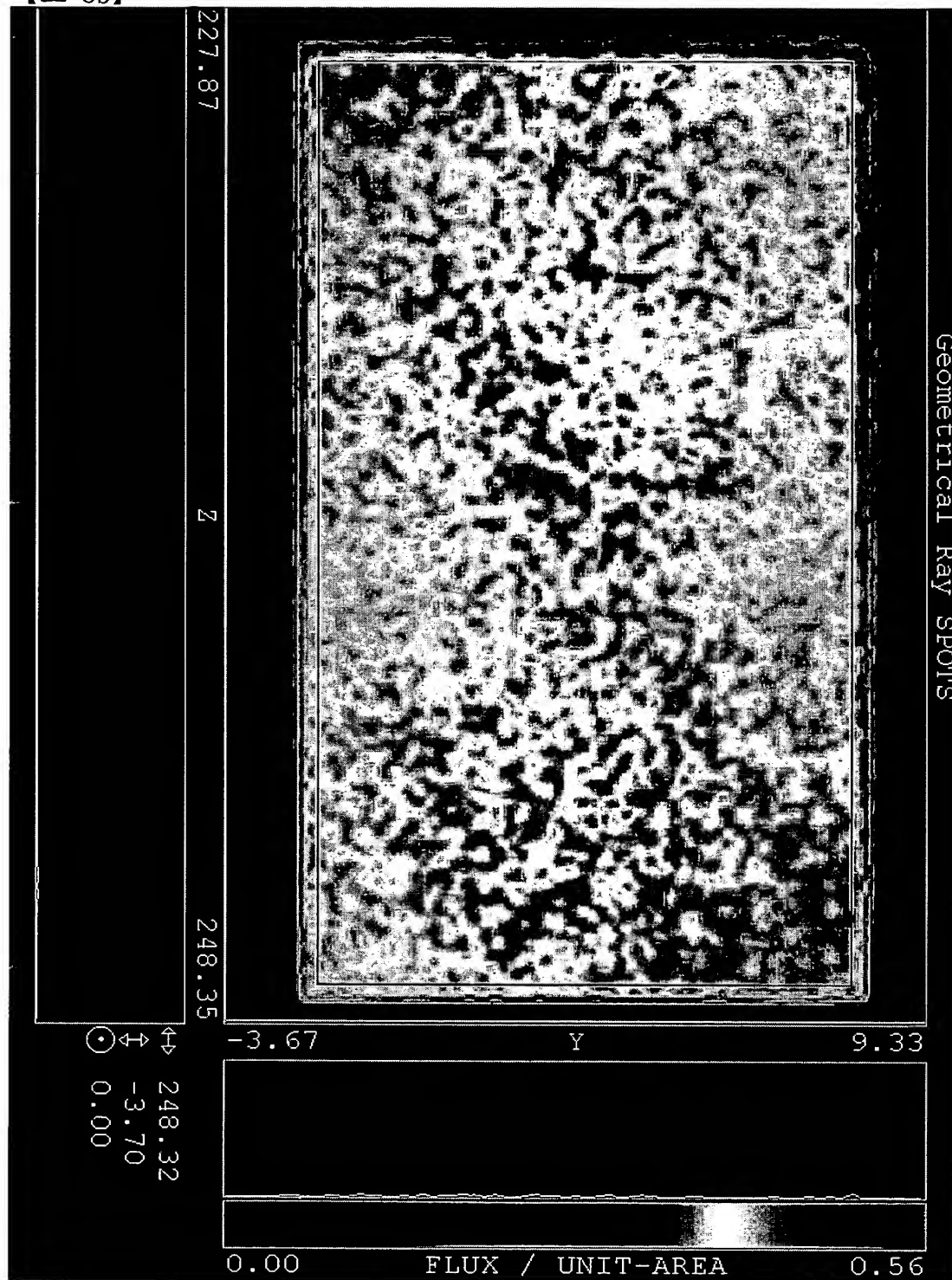
【도 4b】



【도 5a】



【도 5b】



BEST AVAILABLE COPY

【도 6】

